

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-241257  
 (43)Date of publication of application : 08.09.2000

(51)Int.CI.

G01K 7/18

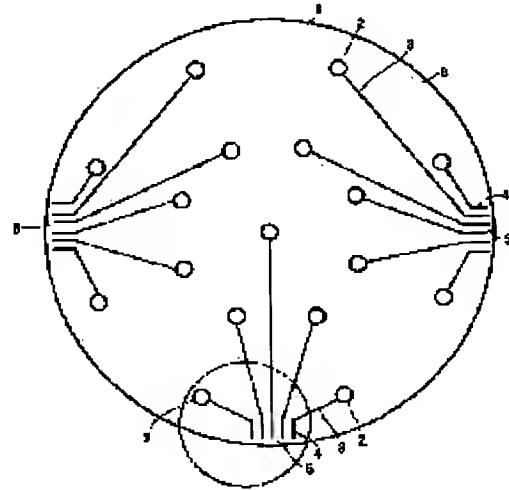
(21)Application number : 11-045804  
 (22)Date of filing : 24.02.1999

(71)Applicant : HAYASHI DENKO KK  
 (72)Inventor : HAYASHI MASAKI

**(54) TEMPERATURE SENSOR FOR INSULATING SUBSTRATE****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To simplify the structure while avoiding the thermal influence of a lead wire by arranging a large number of temperature sensors, a plurality of conductive lines to be connected therewith, and external connection terminals tightly on a substrate.

**SOLUTION:** The sensor S for measuring the surface temperature of a substrate, i.e., a silicon wafer, comprises temperature sensors 2, conductive lines 3, and terminals 4 at the end of the lines arranged tightly on a substrate. 1. The temperature sensor 2 is a temperature measuring resistor formed by screen printing platinum paste whereas the conductive lines 3 and terminals 4 are formed by printing and firing silver palladium. Three or four conductive lines 3 are arranged in parallel for each temperature sensor 2 and the terminals 4 are collected at joints 5 formed in the outer circumferential region of the substrate 1. Since respective element are integrated with the substrate, then can be handled easily and since transfer of heat from the conductive lines 3 is insignificant, sensor characteristics are not damaged. Alternatively, the temperature sensor can be constituted as a thermocouple.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) **公開特許公報 (A)**

(11) 特許出願公開番号

特開2000-241257

(P 2000-241257 A)

(43) 公開日 平成12年9月8日(2000.9.8)

(51) Int. C1.7

識別記号

G 01 K 7/18

F I

G 01 K 7/18

テ-マコ-ト(参考)

A 2F056

審査請求 未請求 請求項の数 5

O L

(全3頁)

(21) 出願番号 特願平11-45804

(71) 出願人 596054308

(22) 出願日 平成11年2月24日(1999.2.24)

林電工株式会社

東京都文京区本駒込六丁目五番五号

(72) 発明者 林 正樹

東京都文京区本駒込六丁目五番五号 林電  
工株式会社内

(74) 代理人 100065318

弁理士 中村 宏

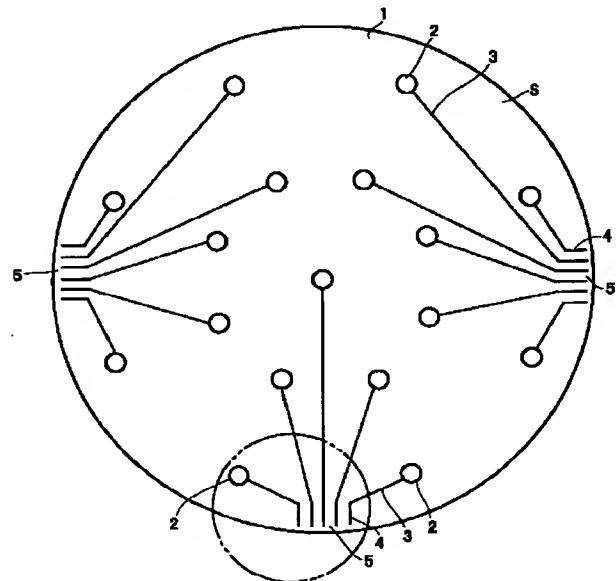
F ターム(参考) 2F056 KA12 KA18 NA01

(54) 【発明の名称】絶縁性基板の温度センサ装置

(57) 【要約】

【課題】シリコンウエハなどの板状体の表面温度センサにおいて、製作及び取扱い容易な高精度センサSを提供する。

【解決手段】基板1上に多数の温度センサ2、導電ライ  
ン3及び接続端子4を密着形成し、端子4を基板外周の接続  
部5に集合配列させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板表面に散在させた多数の温度センサと前記各温度センサに接続された複数の導電ラインが外部リード線接続用端子と共に前記基板面に密着して形成されてなる板状体の温度センサ装置。

【請求項2】 温度センサが測温抵抗体であって各測温抵抗体に接続される導電ラインが3本又は4本である請求項1記載の板状体の温度センサ装置。

【請求項3】 外部リード線接続用端子が基板表面の1個所又は複数個所に形成された接続部に集合されて形成されてなる請求項1又は2記載のいずれかの温度センサ装置。

【請求項4】 基板がシリコンウエハであり、温度センサと導電ラインが白金又は銀パラジウム、或はこれらを主成分とする金属の単独又は組合せでなる請求項1乃至3記載のいずれかの温度センサ装置。

【請求項5】 温度センサが熱電対とされた請求項1記載の温度センサ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明が属する技術分野】 この発明は、ガラス板又はシリコンウエハ等の電気絶縁性板状体の表面温度を測定するためのセンサ装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 半導体製造プロセスにおける加熱処理装置内のシリコン基板表面温度を測定するためウエハセンサが使用されている。このウエハセンサはシリコンウエハ(基板)表面に形成した凹部に温度センサを埋設して測温部を構成し、各測温部からのリード線の束をフラットケーブルを介して外部の計測器に接続しているもので、基板上を横切って通るリード線の熱的、電気的影響を避けることができない。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、従来センサにおけるリード線の好ましくない影響をなくし且つ比較的安価に製造できる板状体の表面温度センサ装置を提供するものである。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明温度センサ装置は、ガラス又はシリコン基板等の電気絶縁性基板上に散在して配置させた多数の抵抗体温度センサと前記夫々の温度センサに接続される複数の導電ラインと各導電ラインの末端である外部接続端子が前記基板上の1個所又は複数個所に集合され、前記温度センサ、導電ライン及び前記接続端子が前記基板表面に密着して配装されてなるものである。温度センサ(電気抵抗が温度によって変化することを利用した温度センサ)、導電ライン及び端子の材質に特に制限はないが白金又は銀パラジウム、或は白金又は銀パラジウムを主成分とする金属ペーストを単独又は組合せて夫々スクリーン印刷法によって印刷するか又

は金属蒸着後フォトリソグラフィによって形成し、基板表面に密着している必要がある。従って、基板表面上方に多数のリード線束が存在することがないから取扱いが簡便になる利点がある。導電ラインは、1個の抵抗素子に対し3本又は4本の平行配線であって接続部の各端子まで直線と曲線によって自由に配線できる。更に、接続端子の集合域である接続部は基板の外周域に1個所以上として設けられる。本発明において基板は通常2mm以下の板体であってシリコンウエハの場合は直径5~30cm、厚さ1mm以下である。

【0005】 高温度測定用として上記温度センサから端子までを例えば白金-白金ロジウムによる熱電対とすれば導電ラインは2本でよく、従って端子数を半減させることができるが、外部引出用補償導線及び耐熱性フラットケーブル等が高価になる。

## 【0006】

【発明の実施の形態】 図は温度センサを抵抗体とし接続部を円板外周に3個所設けた場合である。図中、1は厚さ0.65mm、シリコンウエハを900~1000°Cで約10分間加熱して表面に酸化膜1aを形成した基板である。2は基板上に均等に分布するように散在させた温度センサであって白金ペーストをスクリーン印刷法によって形成する。3は導電ライン、4は各ライン端末の端子であって、白金であってもよいが、電気抵抗を小さくするためリード線との接続を容易にするため銀パラジウムを印刷塗布して乾燥後、800~900°Cで10~30分間焼成してセンサ装置Sとする。温度センサ2は膜厚4~5μm、線巾100μm、全体の直径4~5mmであり、導電ラインの線巾は約200μmである。なお、スパッタ法の薄膜による場合は、厚さ約1μm、センサ部の線巾50μm、導電ライン線巾約100μmとすることができる。各導電ライン3a、3b、3c、3dは温度センサ2に対して平行配線され夫々の端子4a、4b、4c、4dの組が隣接して基板外周に設けた3個の領域、即ち接続部5a、5b、5cに区分されて集合されている。

【0007】 図4は、上記ウエハセンサ装置Sの使用例であって、例えばポリイミドフィルム6の裏面に銅箔パターンを貼り付けてリード線とし、夫々の接続部5の各端子4a~4dに対応させた接続部7を有するフラットケーブル8を接続する。端子への接合手段は測定温度が200°C以下であれば通常のハンダ付で充分であるが、200°C以上300°C以下では高温ハンダを使用する。フラットケーブル8の基端側は加熱処理装置V外に引出されてコネクタ9及び延長ケーブル10によって測定装置11に接続される。12はインターフェース、13は定電流源、14はコンピュータである。本発明センサ装置において、基板上の各温度センサは、予め所定温度における抵抗値が計測されており、温度測定においてはこの抵抗値データと比較された抵抗値が温度に換算され、表示される。

## 【0008】

【発明の効果】 本発明温度センサ装置は温度センサ、導

電ライン及び接続端子の夫々が基板と一体であるから取りが極めて容易になる他、構造が簡単で製作容易であり安価に供給できる。また、導電ラインの膜厚(4~5μm)がシリコン基板の厚さ(650μm)に比較して極めて薄く、しかも線巾が約200μmであるから、導電ラインを通って移動する熱はシリコン基板内で移動する熱に比較して無視し得るほど小さいため、測定精度の高い抵抗温度センサの特性を損なうことなく精密な温度測定が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明ウエハセンサの表面図。

【図2】基板の一部拡大図。

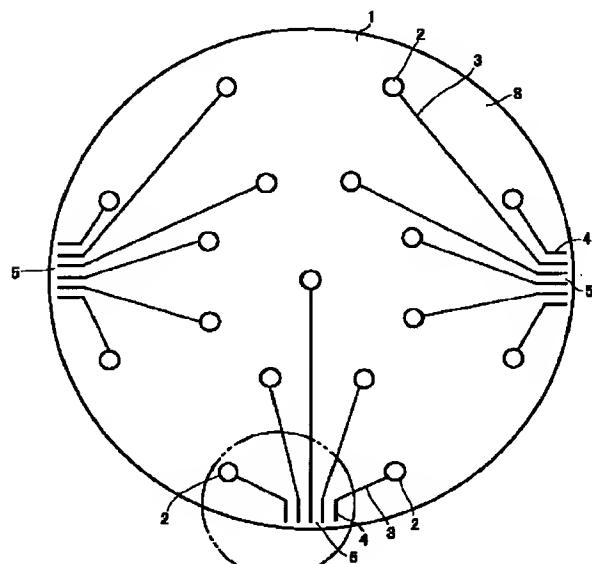
【図3】導電ラインに沿った拡大断面図。

【図4】接続部が3個所のウエハセンサの接続形態を示す構成図。

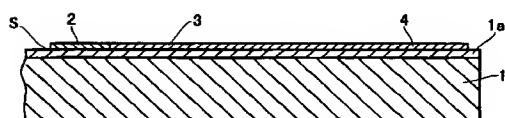
【符号の説明】

- 1 基板
- 2 温度センサ
- 3 導電ライン
- 4 外部接続用端子
- 5 接続部
- 6 フィルム
- 7 接続部
- 8 フラットケーブル
- 9 コネクタ
- 10 延長ケーブル
- 11 測定装置

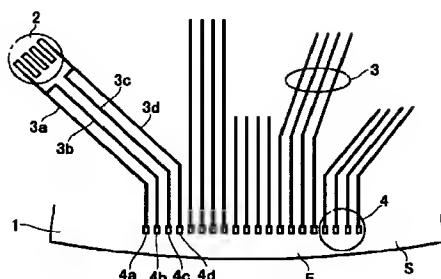
【図1】



【図3】



【図2】



【図4】

